



#3

PATENT APPLICATION
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yoshiharu ARUGA , et al.

Appln. No.: 10/024,643

Group Art Unit: 2861

Confirmation No.: 2776

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: December 21, 2000

For: INK JET RECORDING APPARATUS, AND METHOD OF SUPPLYING INK TO SUB-TANK OF THE INK JET RECORDING APPARATUS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Enclosures: Japan 2000-389223
DM/ch/plr
Date: March 05, 2002

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年12月21日

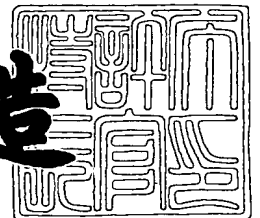
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-389223

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2001年11月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3102070

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0081642

【提出日】 平成12年12月21日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 有賀 義晴

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 小林 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 熊谷 利雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100101878

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 木下 茂

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 063692

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 0 - 3 8 9 2 2 3

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0000257

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

インクジェット式記録装置および同装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備えたインクジェット式記録装置であって、

前記サブタンクには、当該サブタンク内に貯留されたインク量が所定の値未満であることを示すインクロー状態、および当該サブタンク内に貯留されたインク量が所定の値に達していることを示すインクフル状態とを少なくとも検出することができるインク量検出手段と、前記記録ヘッドから吐出もしくは排出されたインク量を積算計数するインク消費量カウンタとが具備され、

前記インク量検出手段における検出状態がインクロー状態を示し、且つ前記インク消費量カウンタが所定の積算計数値に達した場合において、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対してインクが補給されるように構成したインクジェット式記録装置。

【請求項 2】 インク消費量カウンタにおける前記所定の積算計数値は、「サブタンク内の有効インク量－1回のクリーニング動作によって記録ヘッドから排出されるインク量」以下に設定されている請求項 1 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 3】 前記インクカートリッジからサブタンクに至るインク補給路にインク補給バルブが配置され、当該インク補給バルブが開弁制御されることにより、サブタンクに対してインクが補給されるように構成した請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 4】 前記インクカートリッジは、その外郭が気密状態に形成され、内部にインクを封入した可撓性素材により形成されたインクパックが収納されると共に、インクカートリッジの外郭構成部材とインクパックとで形成される空

間内に、空気加圧ポンプにより生成される空気圧が印加され、空気圧の作用によりインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するように構成された請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 5】 前記インク量検出手段は、前記インクフル状態よりもさらにインクの貯留量が多いオーバーフロー状態を検出できるように構成され、オーバーフロー状態を検出した場合においては、前記インク補給バルブを閉弁制御させると共に、前記空気加圧ポンプにより生成される空気圧を大気へ開放する操作が実行されるように構成した請求項 4 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 6】 前記サブタンク内に貯留されたインク量を検出するインク量検出手段には、サブタンクに補給されたインクによって浮上するフロート部材と、前記フロート部材に配置された永久磁石と、前記フロート部材の浮上位置にしたがった永久磁石の磁力線を受けて電気的な出力を発生する磁電変換手段とが具備されてなる請求項 1 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 7】 前記インク消費量カウンタは、記録ヘッドからのインク滴の吐出数、および記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング操作の動作毎に、それぞれ係数を乗じてインク消費量を演算するようになされた請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 8】 キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、前記サブタンク内に貯留されたインク量を検出するインク量検出手段と、前記記録ヘッドから吐出もしくは排出されたインク量を積算計数するインク消費量カウンタとを備えたインクジェット式記録装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法であって、

前記インク量検出手段によってサブタンク内に貯留されたインク量の検出を実行するインク量検出ステップと、

前記インク量検出ステップにおいてサブタンク内に貯留されたインク量が所定の値未満であることを示すインクロー状態を検出した場合に、前記インク消費量カウンタの積算計数値を参照し、所定の積算計数値に達しているか否かを判定す

るインク消費量判定ステップと、

前記インク消費量判定ステップにおいて、所定の積算計数値に達していると判定された場合において、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対してインクを補給するインク補給ステップと、

が順次実行されるようになされたインクジェット式記録装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法。

【請求項 9】 前記インク補給ステップの実行によって、前記インク量検出手段が所定の値に到達したインクフル状態を検出した場合において、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対するインクの補給を停止させるインク補給停止ステップが実行されるようになされた請求項 8 に記載のインクジェット式記録装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法。

【請求項 10】 前記インク補給停止ステップの実行に伴い、前記インク消費量カウンタの積算計数値をゼロリセットする操作が実行される請求項 9 に記載のインクジェット式記録装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録ヘッドにインクを供給するためのサブタンクがキャリッジ上に搭載されたインクジェット式記録装置に関し、特にサブタンク内に貯留されるインク量を適正な範囲に管理することができるインクジェット式記録装置および同装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、シリアルプリンティング方式のインクジェット式記録装置は、キャリッジ上に搭載されて記録用紙の幅方向に移動するインクジェット式記録ヘッドと、記録用紙を記録ヘッドの移動方向に対して直行する方向に移動させる紙送り手段が備えられ、印刷データに基づいて記録ヘッドよりインク滴を吐出させることにより記録用紙に対して記録が行われる。

【0003】

そして、オフィス向けまたは業務用に提供されるこの種の記録装置においては、比較的大量の印刷に対応させるために、大容量のインクカートリッジを配備する必要が生じ、このためにインクカートリッジとしてのメインタンクを例えば装置本体側に配置されたカートリッジホルダに装填させる形式の記録装置が提供されている。

【 0 0 0 4 】

このような構成による記録装置においては、記録ヘッドが搭載されたキャリッジ上にはサブタンクが配置され、前記各メインタンクから各サブタンクに対してインク補給チューブを介してそれぞれインクを補給し、さらに各サブタンクからそれぞれ記録ヘッドに対してインクを供給するように構成される。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、昨今においては大きな紙面に対して印刷を行うことが可能な、キャリッジの走査距離の長い大型の記録装置がの需要が高まっている。このような記録装置においては、スループットを向上させるために、記録ヘッドにおいては益々多ノズル化が図られている。さらに、スループットを向上させるために、印刷を実行しながらメインタンクからキャリッジに搭載された各サブタンクに対して逐次インクを補給することを可能とし、各サブタンクからそれぞれ記録ヘッドに対してインクを安定して供給するような構成の記録装置が求められる。

【 0 0 0 6 】

このような記録装置においては、メインタンクからサブタンクに対して、それぞれ接続されるインク補給チューブの引き回し距離が必然的に増大する。しかも前記したとおり、記録ヘッドにおいては多ノズル化が図られているために、インクの消費量が多く、メインタンクからサブタンクに接続された各インク補給チューブ内においてインクの動圧が高まり、サブタンクに対するインクの補給量が不足するという技術的課題が発生する。

【 0 0 0 7 】

このような課題を解決するために、メインタンク側に空気圧を印加し、メインタンクからサブタンクに対して空気圧によって強制的なインク流を発生させて、

サブタンクに対して必要十分なインクを補給する構成の記録装置を、本件出願人において提案している。この場合、サブタンクにはサブタンク内に貯留されるインク量を常に所定の範囲に維持させるために、インク量検出手段を配備する必要がある。そして、当該インク量検出手段（以下、液面検出手段ともいう）による検出出力を利用して、メインタンクからサブタンクに至るインク補給路に配置されたインク補給バルブを開閉弁制御する構成についても、すでに本件出願人において提案している。

【 0 0 0 8 】

前記したインク量検出手段としては、例えばサブタンク内に収納されたフロート部材に取り付けられた永久磁石と、サブタンクの側壁に配置されて前記永久磁石の磁力線量を検出する例えばホール素子とが具備された構成を好適に利用することができる。この構成によると、サブタンク内に貯留されたインク量が所定の値未満であるインクロー状態、またサブタンク内に貯留されたインク量が所定の値以上であるインクフル状態を、前記したホール素子の出力によって検知することができる。

【 0 0 0 9 】

そして、前記インク量検出手段がインクロー状態を検出した場合には、メインタンクからサブタンクに至るインク補給路に配置されたインク補給バルブを開弁制御することで、サブタンクにインクを補給することができる。また、前記インク量検出手段がインクフル状態を検出した場合には、前記インク補給バルブを閉弁制御することで、サブタンクへのインクの補給を停止させることができる。この様な動作の繰り返しにより、サブタンク内には一定の範囲のインク量を貯留させることができる。

【 0 0 1 0 】

ところで、前記したインク量検出手段によってサブタンクへのインクの補給および停止を制御するようにした場合においては、インクロー状態を検出した場合には、直ちにサブタンクにインクが補給され、またインクフル状態を検出した場合には、直ちにサブタンクへのインクの補給が停止される動作が繰り返される。すなわち、例えば印刷動作によって僅かにインクを消費した場合には、インクロー

一状態を検出してインクが補給され、また、僅かな量のインクの補給によってインクフル状態が検出されるために、インクの補給および停止動作がきわめて頻繁に繰り返されるという現象が発生する。

【 0 0 1 1 】

一方、前記した構成の記録装置においては、キャリッジに搭載されたサブタンク内のインクは、例えばキャリッジの往復移動に伴って内部で波打ち状態となり、偶発的にインク量の誤検出を発生させるという問題を抱えることになる。また、例えば記録装置が何らかの振動等を受けた場合においても、同様にインク量の誤検出を発生させる。したがって、前記した影響等を受けて、サブタンク内のインク量がインクフルの状態であるにもかかわらず、インクロー状態と誤検出した場合においては、さらにサブタンク内にインクが補給されてオーバーフロー状態となり、場合によってはサブタンクよりインクが漏出されるような重大な問題も発生し得る。

【 0 0 1 2 】

図 9 および図 1 0 は、前記したインク量検出手段が偶発的に誤検出する例を模式的に示したものである。まず図 9 は、フロート部材に取り付けられた永久磁石の磁力線量を検出するホール素子が 1 つ備えられた場合の例を示している。このような構成においては、サブタンク内のインク量が少ない場合には、ホール素子が受ける磁力線量は少ない。この場合においては、図 9 に領域①として示すように、ホール素子はオフ（OFF）状態でありインクローと認識する。この場合においては、サブタンク内にインクを補給する動作がなされる。

【 0 0 1 3 】

そして、インクの補給を受けることによりサブタンクのインク液面が上昇すると、これに伴いフロート部材が上昇する。したがって、前記ホール素子は所定量の磁力線を受けてオン（ON）状態となり、インクフル状態と認識する。この領域には斜線を付しており、インクフル状態と認識した場合には、サブタンク内へのインクの補給動作は停止される。このインクフル状態において、前記したように印刷動作に基づくキャリッジの往復移動に伴い、または何らかの振動等を受けてサブタンク内のインクが波打ち状態となった場合には、図 9 に②として示す領

域を検出する場合が発生する。

【0014】

この場合においては、ホール素子に作用する磁力線の量が低下するために、ホール素子はオフ状態となり、インクロー状態であると誤検出することになる。したがって、サブタンクには再びインクが補給され、これによりサブタンク内には過剰のインクが補給されることになる。それ故、ホール素子はなおさらオフ状態を維持し、したがって、サブタンクからインクが溢れるという重大な問題を引き起こす。

【0015】

このような問題の発生を回避するために、永久磁石の移動方向（上下方向）に沿って2つのホール素子を備えた構成とすることも考えられる。図10は、この場合の例を示している。そして、図10（A）は上下2つのホール素子の磁気検出領域がオーバーラップされている状態を示している。なお、ここでは上側のホール素子がオンとなる領域をUとして示しており、下側のホール素子がオンとなる領域をLとして示している。この構成によると、上下のホール素子の出力の組み合わせによって、上オフ／下オフ、上オフ／下オン、上オン／下オン、上オン／下オフの4つ状態に別けて、サブタンク内のインク量を検出することができる。

【0016】

しかしながら、ホール素子の磁気検出感度のバラツキ、組み立て誤差に基づく永久磁石と各ホール素子との距離のバラツキ等の影響を受けて、図10（B）に示すように上下2つのホール素子の磁気検出領域がオーバーラップされない場合が発生し得る。この図10（B）に示した状態によると、斜線で示した上下2つのホール素子の磁気検出領域の中間部に、両者のホール素子のいずれにおいてもオフとなる領域③が発生する。

【0017】

したがって、前記したようにインクフル状態を検出している状態で、印刷動作に基づくキャリッジの往復移動に伴い、または何らかの振動等を受けて、サブタンク内のインクが波打ち状態となった場合には、領域③を検出する場合が発生し、インクロー状態と認識する誤検出が発生させる。この場合においては、サブ

タンクに対してインクが補給されるために、サブタンク内のインク量はオーバーフロー状態となり、印刷動作を停止させてメンテナンスを施す必要のあるエラー状態となる。

【 0 0 1 8 】

以上のように、例えばフロート部材に取り付けられた永久磁石とホール素子との組み合わせによるインク量検出手段を用いた場合には、前者のようにサブタンクへの頻繁なインクの補給の繰り返し動作を発生させるという問題が発生し、また、後者のように振動等を受けてサブタンク内のインク量の誤検出を発生させるという問題が招来される。

【 0 0 1 9 】

本発明は、前記した技術的な課題に着目してなされたものであり、サブタンクへのインクの補給動作のインターバルを十分に大きくとることができ、さらに振動等の要因によって発生するサブタンク内のインク量の誤検出を防止することができるインクジェット式記録装置および同装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するためになされた本発明にかかるインクジェット式記録装置は、キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備えたインクジェット式記録装置であって、前記サブタンクには、当該サブタンク内に貯留されたインク量が所定の値未満であることを示すインクロー状態、および当該サブタンク内に貯留されたインク量が所定の値に達していることを示すインクフル状態とを少なくとも検出することができるインク量検出手段と、前記記録ヘッドから吐出もしくは排出されたインク量を積算計数するインク消費量カウンタとが具備され、前記インク量検出手段における検出状態がインクロー状態を示し、且つ前記インク消費量カウンタが所定の積算計数値に達した場合において、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対してインクが補給されるように

構成される。

【 0 0 2 1 】

この場合、インク消費量カウンタにおける前記所定の積算計数値が、「サブタンク内の有効インク量－1回のクリーニング動作によって記録ヘッドから排出されるインク量」以下に設定されていることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

そして、好ましい実施の形態においては、前記インクカートリッジからサブタンクに至るインク補給路にインク補給バルブが配置され、当該インク補給バルブが開弁制御されることにより、サブタンクに対してインクが補給されるように構成される。

【 0 0 2 3 】

また、好ましい実施の形態においては、前記インクカートリッジは、その外郭が気密状態に形成され、内部にインクを封入した可撓性素材により形成されたインクパックが収納されると共に、インクカートリッジの外郭構成部材とインクパックとで形成される空間内に、空気加圧ポンプにより生成される空気圧が印加され、空気圧の作用によりインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するように構成される。

【 0 0 2 4 】

一方、前記インク量検出手段は、好ましくは前記インクフル状態よりもさらにインクの貯留量が多いオーバーフロー状態を検出できるように構成され、オーバーフロー状態を検出した場合においては、前記インク補給バルブを閉弁制御させると共に、前記空気加圧ポンプにより生成される空気圧を大気へ開放する操作が実行されるように構成される。

【 0 0 2 5 】

加えて、前記サブタンク内に貯留されたインク量を検出するインク量検出手段には、サブタンクに補給されたインクによって浮上するフロート部材と、前記フロート部材に配置された永久磁石と、前記フロート部材の浮上位置にしたがった永久磁石の磁力線を受けて電氣的な出力を発生する磁電変換手段とが具備されていることが望ましい。

【 0 0 2 6 】

さらに、前記インク消費量カウンタは、記録ヘッドからのインク滴の吐出数、および記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング操作の動作毎に、それぞれ係数を乗じてインク消費量を演算するように構成されていることが望ましい。

【 0 0 2 7 】

一方、本発明にかかるサブタンクへのインク補給制御方法は、キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、前記サブタンク内に貯留されたインク量を検出するインク量検出手段と、前記記録ヘッドから吐出もしくは排出されたインク量を積算計数するインク消費量カウンタとを備えたインクジェット式記録装置におけるサブタンクへのインク補給制御方法であって、前記インク量検出手段によってサブタンク内に貯留されたインク量の検出を実行するインク量検出ステップと、前記インク量検出ステップにおいてサブタンク内に貯留されたインク量が所定の値未満であることを示すインクロー状態を検出した場合に、前記インク消費量カウンタの積算計数値を参照し、所定の積算計数値に達しているか否かを判定するインク消費量判定ステップと、前記インク消費量判定ステップにおいて、所定の積算計数値に達していると判定された場合において、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対してインクを補給するインク補給ステップとが順次実行されるようになされる。

【 0 0 2 8 】

この場合、好ましくは前記インク補給ステップの実行によって、前記インク量検出手段が所定の値に到達したインクフル状態を検出した場合においては、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対するインクの補給を停止させるインク補給停止ステップが実行されるようになされる。そして、前記インク補給停止ステップの実行に伴い、前記インク消費量カウンタの積算計数値をゼロリセットする操作が実行される。

【 0 0 2 9 】

前記したサブタンクへのインク補給制御方法を採用したインクジェット式記録装置によると、まず、インク量検出手段によって、サブタンク内に貯留されているインク量が検出される。この場合、前記したようにサブタンク内のインクの波打ち、または外部からの振動等の要因を受けて、サブタンク内のインクの貯留量がインクフルの状態にもかかわらず、偶発的にインクローの状態であると誤検出する場合が発生する。

【0030】

したがって、インク量検出手段においてインクローの状態を検出した場合には、インク消費量カウンタにおける積算計数値が参照される。前記インク消費量カウンタは、インク量検出手段が前回においてインクフルの状態を検出した場合においてゼロリセットするように構成されており、したがって、インク量検出手段がインクローの状態を検出したにもかかわらずインク消費量カウンタにおける積算計数値が、所定の積算計数値に達していない場合においては、インク消費量が非常に少ないか、インク量検出手段が誤検出したものと推定することができる。したがって、この場合にはインクカートリッジからサブタンクへのインクの補給動作は禁止される。

【0031】

一方、インク量検出手段がインクローの状態を検出し、且つインク消費量カウンタにおける積算計数値が、所定の積算計数値に達している場合においては、サブタンク内のインクの貯留量は、相当に低減しているものと見なすことができ、したがって、この場合にはインクカートリッジからサブタンクへのインクの補給動作が実行される。

【0032】

このようなインクの補給制御を実行することで、サブタンクのインクが所定量消費されたことが確認された状態で、サブタンクへのインクの補給が開始されることになる。したがって、インクカートリッジからサブタンクへの頻繁なインクの補給の繰り返し動作を発生させるという問題を解消することができ、サブタンクへのインクの補給動作のインターバルを十分に大きくとることができる。

【0033】

また、前記したサブタンクへのインクの補給制御を実行することで、振動等の要因によって発生するサブタンク内のインク量の誤検出を防止することが可能となり、サブタンク内のインク量を常に一定の範囲内に制御することができる。これにより、継続して正常な印刷動作を実行することが保証される。

【 0 0 3 4 】

ここで、前記インク消費量カウンタにおける前記所定の積算計数値を、「印刷動作によって記録ヘッドから吐出されるインク量+フラッシング動作によって記録ヘッドから吐出されるインク量+1回のクリーニング動作によって記録ヘッドから排出されるインク量<サブタンク内の有効インク量」の関係に設定されているので、サブタンクへの前回のインクの補給時以降において、所定量の印刷動作およびフラッシング動作、さらに1回のクリーニング動作が実行されても、サブタンク内のインクを使い果たすことはなく、サブタンクから記録ヘッドに至るインク流路を空状態にして空気を侵入させるという問題を回避することができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかるサブタンクへのインク補給制御方法を採用したインクジェット式記録装置について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。図1は、インクジェット式記録装置の基本構成を上面図によって示したものである。図1において符号1はキャリッジであり、このキャリッジ1はキャリッジモータ2によって駆動されるタイミングベルト3を介し、走査ガイド部材4に案内されて紙送り部材5の長手方向、すなわち記録用紙の幅方向である主走査方向に往復移動されるように構成されている。そして、図1には示されていないが、キャリッジ1の紙送り部材5に対向する面には、後述するインクジェット式記録ヘッド6が搭載されている。

【 0 0 3 6 】

また、キャリッジ1には前記記録ヘッドにインクを供給するためのサブタンク7a~7dが搭載されている。このサブタンク7a~7dは、この実施の形態においては、その内部において各インクを一時的に貯留するために、それぞれのインク（例えばブラックインク、およびイエロー、シアン、マゼンタの各カラーイ

ンク)に対応して4個具備されている。

【0037】

そして、このサブタンク7a～7dに対して、装置の端部に配置されたカートリッジホルダ8に装填されたインクカートリッジとしてのメインタンク9a～9dから、インク補給路を構成する可撓性のインク補給チューブ10, 10, ……をそれぞれ介して、前記したブラックインクおよび各カラーインクが補給されるように構成されている。

【0038】

一方、前記キャリッジ1の移動経路上における非印字領域(ホームポジション)には、記録ヘッドのノズル形成面を封止することができるキャッピング手段11が配置されており、さらにこのキャッピング手段11の上面には、前記記録ヘッドのノズル形成面に密着して封止し得るゴム等の弾性素材により形成されたキャップ部材11aが配置されている。そして、キャリッジ1がホームポジションに移動したときに、前記キャップ部材11aによって、記録ヘッドのノズル形成面が封止することができるように構成されている。

【0039】

このキャップ部材11aは、記録装置の休止期間中において記録ヘッドのノズル形成面を封止し、ノズル開口の乾燥を防止する蓋体として機能する。また、このキャップ部材11aには、後述する吸引ポンプ(チューブポンプ)におけるチューブの一端が接続され、吸引ポンプによる負圧を記録ヘッドに作用させて、記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング動作が実行されるように構成されている。

【0040】

そして、キャッピング手段11に隣接した印字領域側には、ゴム等の弾性素材を短冊状に成形したワイピング部材12が配置されていて、必要に応じて記録ヘッドのノズル形成面を払拭して清掃することができるようにも構成されている。

【0041】

次に図2は、図1に示した記録装置に搭載された主にインク補給システムの構成を模式的に示したものであり、このインク補給システムについて、同一符号で

示した図 1 と共に説明する。図 1 および図 2 において、符号 2 1 は空気加圧ポンプを示しており、この空気加圧ポンプ 2 1 により加圧された空気は、レリーフバルブを兼ねる圧力調整弁（以下、これを単にレギュレータと称呼する場合もある。）2 2 に供給され、さらに圧力検出器 2 3 を介して前記した各メインタンク 9 a ～ 9 d（図 2 においては代表して符号 9 として示しており、以下において代表して単に符号 9 として説明する場合もある。）にそれぞれ供給されるように構成されている。

【 0 0 4 2 】

この場合、前記圧力検出器 2 3 から各メインタンク 9 に対して空気流路が分岐され、カートリッジホルダ 8 に装填された状態の各メインタンクに対して、それぞれ加圧空気が印加されるように構成されている。

【 0 0 4 3 】

前記圧力調整弁 2 2 は、空気加圧ポンプ 2 1 によって加圧された空気圧が、何らかの要因により過度の状態に達した時に、圧力を開放して各メインタンク 9 a ～ 9 d に加わる空気圧が所定の範囲に維持できる機能を有している。また、この圧力調整弁 2 2 は後述するように、指令信号によって強制的に圧力を大気開放するレギュレータとしての機能も備えている。

【 0 0 4 4 】

さらに、前記圧力検出器 2 3 は、空気加圧ポンプ 2 1 によって加圧された空気圧を検知し、空気加圧ポンプ 2 1 の駆動を制御するように機能する。すなわち、空気加圧ポンプ 2 1 によって加圧された空気圧が所定の圧力に達したことを検出した場合には、これに基づいて空気加圧ポンプ 2 1 の駆動を停止させると共に、圧力検出器 2 3 によって空気圧が定められた圧力以下となったことを検出した場合には、空気加圧ポンプ 2 1 を駆動させるように制御し、この繰り返しによって前記した各メインタンク 9 a ～ 9 d に加わる空気圧が所定の範囲に維持されるように機能する。

【 0 0 4 5 】

前記メインタンク 9 は、その概略構成が図 2 に示されたように、その外郭を構成するケースが気密状態に形成されており、その内部にはインクを封入した可撓

性素材により形成されたインクパック 2 4 が収納されている。そして、メインタンク 9 とインクパック 2 4 とで形成される空間が圧力室 2 5 を構成しており、この圧力室 2 5 内に、圧力検出器 2 3 を介した加圧空気が供給されるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

この構成により、各メインタンク 9 a ~ 9 d に収納された各インクパック 2 4 は、それぞれ加圧空気による加圧を受け、各メインタンク 9 a ~ 9 d から各サブタンク 7 a ~ 7 d に対して所定の圧力によるインク流が発生されるようになされる。なお、インクカートリッジとしての前記メインタンク 9 には、そのケースの一部にメインタンク 9 に関する情報を記憶することができる E E P R O M 等による記憶素子 2 7 が配置されており、この記憶素子 2 7 には後述するように当該メインタンクにおけるインク残量等に関するデータが書き込まれる。

【 0 0 4 7 】

そして、この記憶素子 2 7 に対して情報を書き込みまたは読み出しするための端子 2 8 がメインタンク 9 の一部に配置されており、メインタンク 9 を記録装置に装填した場合において、記録装置側と電気的に接続されてメインタンクのインク残量等に関する情報の授受がなされるように構成されている。

【 0 0 4 8 】

一方、前記各メインタンク 9 a ~ 9 d において加圧されたインクは、それぞれ各インク補給バルブ 2 6, 2 6 ……および各インク補給チューブ 1 0, 1 0, ……をそれぞれ介して、キャリッジ 1 に搭載された各サブタンク 7 a ~ 7 d (図 2 においては代表して符号 7 として示しており、以下において代表して単に符号 7 として説明する場合もある。) に供給されるように構成されている。

【 0 0 4 9 】

図 2 に示すサブタンク 7 の構成についての詳細な説明は後述するが、その基本構成は、内部にフロート部材 3 1 が配置されており、そのフロート部材 3 1 の一部には永久磁石 3 2 が取り付けられている。そして、ホール素子に代表される 2 つの磁電変換素子 3 3 a, 3 3 b が基板 3 4 に対して上下方向に装着されて、サブタンク 7 の側壁に添接されている。

【 0 0 5 0 】

この構成により、フロート部材 3 1 に配置された永久磁石 3 2 と、フロート部材の浮上位置にしたがった前記永久磁石 3 2 による磁力線量に応じて、前記ホール素子 3 3 a, 3 3 b により電氣的出力が発生される出力発生手段が構成されており、前記フロート部材 3 1 を含めてサブタンク内のインク量検出手段、換言すればインクの液面検出機能を構成している。

【 0 0 5 1 】

この実施の形態においては、インク量検出手段は前記した 2 つのホール素子 3 3 a, 3 3 b の出力状態の組み合わせにより、サブタンク 7 内に貯留されたインク量を、少ない順から多い順にインクロー、インクフル、オーバーフローの 3 段階に識別するように構成されている。一方、この実施の形態においては、後述するようにサブタンク内のインク消費量を演算するインク消費量演算手段が備えられており、前記インク量検出手段がインクローの状態を示し、且つ、インク消費量演算手段が所定以上のインクを消費したと判定された場合において、前記インク補給バルブ 2 6 を開弁制御するように構成されている。これにより、メインタンク 9 内で加圧されているインクは、インクの消費が進んだそれぞれのサブタンク 7 内に個別に送出される。

【 0 0 5 2 】

そして、サブタンク 7 内のインク量が所定の容量に達してインク量検出手段が、インクフルの状態を検知した場合においては、インク補給バルブ 2 6 が閉弁されるように構成されている。このような繰り返しにより、メインタンクからサブタンクに対して断続的にインクが補給されるように作用し、各サブタンクには常に一定の範囲のインクが貯留されるようになされる。なお、前記インク量検出手段によって検出されるオーバーフロー状態は、前記インクフルの状態よりもさらに多い量のインクが貯留されていると判定した場合に出力される。

【 0 0 5 3 】

図 2 に示されたように各サブタンク 7 からは、バルブ 3 5 およびこれに接続されたチューブ 3 6 を介して記録ヘッド 6 に対してインクが供給されるように構成されており、記録ヘッド 6 の図示せぬアクチュエータに供給される印刷データに基

づいて、記録ヘッド6のノズル形成面に形成されたノズル開口6aより、インク滴が吐出されるように作用する。なお、図2において符号11は、前記したキャッピング手段を示しており、このキャッピング手段11に接続されたチューブは後述する吸引ポンプ（チューブポンプ）に接続されている。

【0054】

次に図3および図4は、前記したサブタンクの実施の形態を示したものであり、図3はサブタンクの一部の構成を割愛し、これを一面方向から見た斜視図で示しており、また図4は同方向から見た透視図で示している。なお、図3および図4において、既に説明した各部に相当する部分は、同一符号で示されている。

【0055】

サブタンク7は、ほぼ直方体状に形成され、且つ全体が偏平状になされている。このサブタンク7の外郭は、一側壁41aとこれに連なる周側壁41bとが一体に形成された箱状部材41により構成されており、この箱状部材41の開口周縁には、例えば透明な樹脂素材によるフィルム状部材42（図4参照）が熱溶着手段により密着状態に取り付けられ、箱状部材41とフィルム状部材42とにより囲まれた内部に、インク貯留空間43が形成されている。

【0056】

そして、箱状部材41を構成する前記一側壁41aからインク貯留空間43に向かって突出する支持軸44が箱状部材41と一体に形成されており、フロート部材31は、この支持軸44を回動中心として、インク貯留空間43内において重力方向に可動できるように配置されている。なお、この実施の形態においては、前記支持軸44はインク貯留空間43における水平方向の端部近傍に配置されており、前記フロート部材31は、前記支持軸44を回動中心として可動される支持腕部材45の可動自由端側に一体に形成されている。

【0057】

そして、図4に示されたように前記支持腕部材45の自由端側に、前記した永久磁石32が取り付けられており、この永久磁石32は、支持腕部材45がほぼ水平状態となされた時に、インク貯留空間43における水平方向の他端部近傍に位置するよう、すなわちサブタンク7の側壁に添接された基板34に装着された

ホール素子 3 3 a, 3 3 b に最も接近されるように構成されている。

【 0 0 5 8 】

一方、前記サブタンク 7 には、その重力方向の低部、すなわちこの実施の形態においては周側壁 4 1 b の底部にインク補給口 4 6 が形成されており、このインク補給口 4 6 に接続された前記チューブ 1 0 を介してメインタンク 9 よりインク貯留空間 4 3 内に、インクが補給されるように構成されている。サブタンク 7 におけるインク補給口 4 6 が、前記したとおり重力方向の低部に形成されることにより、メインタンクからのインクは、インク貯留空間 4 3 の底部から補給され、したがって、インクの補給に際してインク貯留空間 4 3 内においてインクの泡立ちが発生しないように配慮されている。

【 0 0 5 9 】

さらに、前記サブタンク 7 内には、フロート部材 3 1 および支持腕部材 4 5 の移動領域を避けた部分にキャリッジの移動に伴いサブタンク内のインクの波打ちの発生度を低減させる複数条のリブ部材 4 7 が配置されている。なお、この実施の形態においては、各リブ部材 4 7 はサブタンク 7 を構成する箱状部材 4 1 の一側壁 4 1 a からインク貯留空間 4 3 に向かってそれぞれ突出するように、一側壁 4 1 a をベースとして一体に成形されている。このリブ部材 4 7 の存在により、サブタンク内のインクの波打ちの発生をある程度低減させることができ、これにより、ホール素子によるサブタンク 7 内のインク貯留量の検出精度を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、サブタンク 7 内には、図 4 に示されたようにインク補給口 4 6 に近接してインク導出口 4 8 が形成されている。そして、このインク導出口 4 8 を覆うように、五角形（ホームベース状）を形成する異物トラップ用のフィルタ部材 4 9 が配置されており、したがって、サブタンク 7 内に貯留されたインクは、このフィルタ部材 4 9 を介してインク導出口 4 8 に導かれるようになされる。

【 0 0 6 1 】

前記インク導出口 4 8 より導出されるインクは、側壁 4 1 a の裏面側を經由してサブタンク 7 の下底部に配置された前記バルブ 3 5 に至るように構成されてい

る。そして、バルブ35を介したインクは同様に側壁41aの裏面側を経由して記録ヘッド6に接続されるチューブ36の接続口53に導かれるように構成されている。

【0062】

一方、サブタンク7の上半部には、インク貯留空間43に導通する導通溝61が傾斜状態に形成されており、この導通溝61の上端部、すなわちサブタンク7の重力方向の高所には、サブタンク7の側壁41aの裏面に貫通する大気連通口62が形成されている。なお、この大気連通口62はその裏面において、大気を通過させると共にインクの通過を阻止する撥水膜によって閉塞されている。

【0063】

なお、図4に示されたように前記サブタンク7の側壁にはホール素子33a、33bの位置決めを行う凹部41cが形成され、この位置決めのための凹部41cを形成することによって、サブタンク7の側壁部はより薄肉状態とされ、前記フロート部材31に取り付けられた永久磁石32の移動軌跡とホール素子33a、33bとの距離が、より接近できるように構成されている。これにより、ホール素子33a、33bによる永久磁石32の磁力線の検出感度を向上させると共に、サブタンク7内のインク量に応じたフロート部材31の重力方向への移動によるインク量検出精度も向上させることができる。

【0064】

また、サブタンク7の一部には貫通穴67が形成されている。したがって、各サブタンク7の貫通穴67を貫通する1本の支持軸（図示せず）を利用することによって、各サブタンクを並列状態に配列することができ、これによりサブタンクユニットが構成できるようになされている。

【0065】

次に図5および図6は、前記したレギュレータを兼ねる圧力調整弁22の構成を示しており、それぞれ主要部を破断した状態の一部断面図で示している。なお、図5は圧力調整弁として機能している状態を示し、また図6はレリーフ動作がなされ大気開放状態を示している。

【0066】

図 5 および図 6 における符号 8 1 は開閉弁ユニットを示しており、この開閉弁ユニット 8 1 はそれぞれ内部に空間部が形成された上ケース 8 1 a および下ケース 8 1 b が具備され、これら上ケース 8 1 a および下ケース 8 1 b によって、上下に分割できるように構成されている。そして、上ケース 8 1 a および下ケース 8 1 b の接合部には、弁部材としてのダイヤフラム弁 8 2 が配置されている。このダイヤフラム弁 8 2 は、ゴム素材を円板状に成形して構成され、その周縁部が上ケース 8 1 a と下ケース 8 1 b の接合部において挟持され、下ケース 8 1 b の空間部において気密状態の空気室 8 3 を形成している。

【 0 0 6 7 】

また、下ケース 8 1 b には空気室 8 3 に連通する一対の接続管 8 4 a, 8 4 b が形成されており、これらの接続管 8 4 a, 8 4 b はそれぞれ空気加圧ポンプからインクカートリッジとしてのメインタンクに至る空気路に接続されている。したがって、空気加圧ポンプからの加圧空気は、図 6 に示す矢印に沿って印加され、さらに空気室 8 3 を介して後述する圧力検出器および各メインタンクに対して加圧空気が印加されるようになされる。また、下ケース 8 1 b の中央部には大気連通孔 8 4 c が形成されており、この連通孔 8 4 c の空気室 8 3 への開口端において、前記ダイヤフラム弁 8 2 のほぼ中央部が当接するように構成されている。

【 0 0 6 8 】

一方、上ケース 8 1 a には駆動軸 8 5 が上下方向に摺動されるように配置されており、この駆動軸 8 5 の下端部において前記ダイヤフラム弁 8 2 の上面部が支持されている。そして、駆動軸 8 5 には円環状のばね受け座 8 6 が取り付けられており、このばね受け座 8 6 と上ケース 8 1 a の空間上部との間にはコイル状のばね部材（圧縮ばね） 8 7 が配置され、このばね部材 8 7 によってダイヤフラム弁 8 2 の中央部が連通孔 8 4 c の開口端に当接するように付勢されている。

【 0 0 6 9 】

前記駆動軸 8 5 の上端部には、係合頭部 8 8 が配備されており、この係合頭部 8 8 は、支軸 8 9 によって軸支された駆動レバー 9 0 の一端部と支軸 8 9 との間部において、前記駆動レバー 9 0 に係合するように構成されている。また、前記駆動レバー 9 0 の一端部には、電磁プランジヤー 9 1 の作動ロッド 9 1 a が結

合されており、電磁プランジャー 9 1 による作動力が作用されるように構成されている。さらに、駆動レバー 9 0 の支軸 8 9 を介した他端部にはばね部材、すなわち引張りばね 9 3 の一端が取り付けられており、この引張りばね 9 3 の作用により、駆動レバー 9 0 は支軸 8 9 を介して図中左回転されるように付勢されている。

【 0 0 7 0 】

この構成によると、図 5 に示すように電磁プランジャー 9 1 に通電した場合において、引張りばね 9 3 の付勢力に抗して駆動レバー 9 0 の前記一端部が引き下げられた状態になされる。したがって、開閉弁ユニット 8 1 の駆動軸 8 5 に取り付けられた係合頭部 8 8 が駆動レバー 9 0 から浮いた状態になされる。これにより、前記ダイヤフラム弁 8 2 はばね部材 8 7 の付勢力と、ダイヤフラム弁 8 2 が保持している弾性力とにより大気連通孔 8 4 c を閉塞した閉弁状態とされる。

【 0 0 7 1 】

この閉弁状態において、前記空気加圧ポンプが駆動され、空気室 8 3 内の圧力が所定値を超えた場合、すなわち、ばね部材 8 7 の付勢力とダイヤフラム弁 8 2 が保持している弾性力による閉弁圧を超えた場合には、ダイヤフラム弁 8 2 が空気圧によって上部に押し上げられ、これにより連通孔 8 4 c に対するダイヤフラム弁 8 2 の当接が解かれる。したがって、空気室 8 3 より連通孔 8 4 c を介して加圧空気が導出され圧力が開放される。

【 0 0 7 2 】

このようにして、加圧空気の圧力が一定値まで低下した場合には、前記したばね部材 8 7 の付勢力とダイヤフラム弁 8 2 が保持している閉弁圧により再び閉弁される動作がなされ、この結果、加圧ポンプからメインタンクに至る空気路の圧力が所定の範囲となるように制御される。このように、前記電磁プランジャー 9 1 が作動される図 5 に示す通電状態において、所定の空気圧を超える状態が発生した場合に、前記ダイヤフラム弁 8 2 が開閉弁を繰り返し、圧力調整弁として機能する。この様な圧力調整弁の機能を持たせることにより、例えば加圧空気の制御に何らかの支障が発生した場合、異常な空気圧によってメインタンク内のインクパックを破損させるなどの問題が回避されるようになされる。

【0073】

一方、図6に示すように電磁プランジャー91への通電が断たれた場合には、前記引張りばね93の作用により、駆動レバー90は図において左回転され、引張りばね93の牽引力によって開閉弁ユニット81の駆動軸85は、開閉弁ユニット81内のばね部材87の付勢力とダイヤフラム弁82が保持している弾性力に抗して引き上げられる。したがって空気室83より大気連通孔84cを介して加圧空気を強制的に放出する大気開放状態になされる。

【0074】

この図5および図6に示した構成によると、電磁プランジャー91への通電が断たれた図6に示す状態において大気開放状態とされるため、記録装置の動作電源がオフされることによる電磁プランジャー91への通電の遮断により、自動的に大気開放状態とされる。したがって、記録装置に動作電源が投入されていない休止状態においては、前記メインタンクに対する空気圧を自動的に解除することができる。したがって、記録装置の休止状態において、残留空気圧によって例えばメインタンクからインクの漏出を誘発させるなどの問題を回避させることができる。

【0075】

図7は、前記した構成の記録装置に搭載され、本発明にかかるサブタンクへのインク補給制御方法の実現手段の一部を構成する制御回路の例を示している。この図7においては、すでに説明した各部に相当する部分を同一符号で示しており、したがって重複する説明は省略する。なお、図7に示されたようにキャッピング手段6には前記した吸引ポンプ15が接続されており、この吸引ポンプ15の排出側は廃液タンク16に接続されている。

【0076】

図7において、符号100は印刷制御手段であり、この印刷制御手段100はホストコンピュータからの印刷データに基づいてビットマップデータを生成し、このデータに基づいてヘッド駆動手段101により駆動信号を発生させて、キャリッジ1に搭載された記録ヘッド6からインク滴を吐出させる機能を備えている。ヘッド駆動手段101は、印刷データに基づく駆動信号の他に、フラッシング

制御手段102からのフラッシング指令信号を受けてフラッシング操作のための駆動信号を記録ヘッド6に出力するようにも構成されている。

【0077】

符号103はクリーニング制御手段であり、このクリーニング制御手段103はクリーニング指令検知手段104からの制御信号を受けて、ポンプ駆動手段105を制御し、吸引ポンプ15を駆動させる機能を備えている。そして、記録装置の操作パネル等に配置されたクリーニング指令スイッチ106を操作することにより、前記クリーニング指令検知手段104が動作し、マニュアルによるクリーニング操作が実行されるように構成されている。また、クリーニング制御手段103は印刷制御手段100より制御信号を受けるようにも構成されており、これにより所定時間毎にポンプ駆動手段105を制御して、吸引ポンプ15を駆動させるタイマークリーニング操作等も実行されるように構成されている。

【0078】

一方、前記印刷制御手段100、フラッシング制御手段102、およびクリーニング制御手段103よりそれぞれインク消費量演算手段107に対して制御信号が供給されるように構成されている。このインク消費量演算手段107はサブタンク7内に貯留されたインク消費量を演算する機能を有しており、印刷データに基づく印刷制御手段100によりなされる記録ヘッドからのインク滴の吐出数、フラッシング制御手段102によりなされるフラッシング動作による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、またクリーニング制御手段103によりなされる記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング操作が実行される毎に、それぞれのデータがインク消費量演算手段107に供給されるようになされる。

【0079】

そして、これらのデータを受けたインク消費量演算手段107は、印刷の実行による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、フラッシング動作による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、またクリーニング操作の実行毎のインクの排出処理に基づいて、それぞれ係数設定手段108にアクセスして、それぞれに対応する係数を乗算させることにより各サブタンク7におけるインクの消費量を個別に演算する。

【0080】

このようにして演算された各サブタンク7におけるインクの消費量は、インク消費カウンタ109に送られて、カウントアップ（加算）するように作用する。そして、前記したようにサブタンク内のインク量を検出するホール素子を備えたインク量検出手段が、インクローの状態を検出し、且つ、前記インク消費カウンタ109のカウントアップ値が所定の積算計数値に達した場合には、サブタンク7内のインク量が低減した状態であり、したがって、インク補給バルブ26が開弁制御されてメインタンクからサブタンクに対してインクを補給するように作用する。

【0081】

このインクの補給によって、サブタンク7内のインク容量が所定の値（インクフルの状態）になったことが、前記ホール素子33a、33bによる電氣的出力によって検出されると、前記したとおりインク補給バルブ26が閉弁制御され、これと同時にサブタンクのインク消費カウンタ109は、その計数値がゼロリセットされるようになされる。

【0082】

一方、前記サブタンクのインク消費カウンタ109よりメインタンクの残量カウンタ110に対してサブタンクにおけるインク消費量の情報が転送されるように構成されている。また、メインタンクの残量カウンタ110には、装填されたメインタンクに搭載された前記記憶素子27に格納されたメインタンクのインク残量に関するデータが、書き込み読み出し手段111を介して予めセットされている。

【0083】

そして、リセットされる直前（最新）におけるサブタンクのインク消費カウンタ109による計数値が、前記メインタンクの残量カウンタ110に送られて、メインタンクのインク残量を示す計数値から、サブタンクのインク消費カウンタ109による計数値が減算されるように構成されている。これにより、メインタンクの残量カウンタ110はインクの消費に応じて減算され、その数値データは書き込み読み出し手段111を介してメインタンクに搭載された前記記憶素子2

7に書き込まれる。したがって、メインタンクとしてのインクカートリッジは、これに搭載された記憶素子27に書き込まれたデータを読み出すことにより、当該カートリッジのインクの残量を即座に把握することができる。

【0084】

前記サブタンクのインク消費カウンタ109より、インク補給バルブ26を開弁制御させるために送出される制御信号は、計時手段112にも供給されるように構成されている。この計時手段112はインク補給バルブ26の開弁動作と同時に計時を開始する。そして、設定時間が経過したにもかかわらず、前記ホール素子33a, 33bによる液面検出状態がインクローを示す場合においては、メインタンクがインクエンド(ink out)状態であるか、または、何らかの障害によりインク供給系に障害が発生しているものと見なすことができる。この場合には、後述するようにエラーメッセージを表示手段113に表示させるように構成されている。

【0085】

次に図8は、前記した構成の記録装置においてなされるサブタンクへのインク補給制御方法を実行する制御ルーチンを示したものである。なお、この制御ルーチンはインクカートリッジとしての各メインタンクとそれに対応する各サブタンク毎に独立して実行される。そして、この制御ルーチンは記録装置の動作電源の投入時、および印刷中においては例えば5秒毎に起動され、メインタンクからサブタンクに対するインク補給の可否判定がなされる。

【0086】

まず、記録装置への動作電源が投入された場合にはステップS11に示すように補給停止フラグがリセットされる。すなわち補給停止フラグをリセットすることで、サブタンク7に対するインクの補給が可能な態勢になされる。そして、ステップS13に示す液面検出の判定、すなわちインク量検出手段を構成する2つのホール素子33a, 33bの出力の組み合わせからサブタンク7内のインク量の判定がなされる。

【0087】

一方、印刷動作中においては、前記したように5秒毎にステップS12に示す

判断に入り、補給停止フラグがセット状態であるかリセット状態であるかが判定される。ここで、補給停止フラグがセット状態である場合には、サブタンクに対するインクの補給はなされず、ステップS14に示すように補給バルブ26は閉弁状態とされリターンされる。また、ステップS12において補給停止フラグがリセット状態であると判定されると、前記したステップS13に進み、サブタンク7内のインク液面検出の判定がなされる。

【0088】

このステップS13においては、前記したとおりインクのオーバーフロー状態、フル状態、およびロー状態の3つの状態が識別される。ここで、オーバーフロー状態であると識別された場合にはステップS15に進み、補給停止フラグがセットされる。そして、ステップS16に示すように補給バルブ26が閉弁される。続いて、ステップS17に示すようにレリーフバルブ22が開弁動作される。すなわち、この場合には図6に基づいて説明したように電磁プランジャー91への通電が遮断され、開閉弁ユニット81は引張りばね93の作用により開弁される。これにより、加圧ポンプ21による加圧空気は大気開放される。

【0089】

この様な制御により、各メインタンクに対する加圧空気の印加は停止され、各サブタンクに対するインクの補給動作を不可能な状態にする。そして、この場合には、メンテナンスが必要であることを示すエラー表示を表示手段113に表示するようになされる。

【0090】

前記ステップS13に戻り、このステップS13において、インクがフル状態であると判定された場合には、サブタンク7に対するインクの補給は不要であり、リターンされる。また、ステップS13において、インクがロー状態であると判定された場合には、ステップS18に進みインク消費カウンタ109のカウントアップ値を参照する。そして、サブタンクのインク消費量が“Ch*”以上であるか否かが検証される。

【0091】

この“Ch*”はパラメータとして設定された所定の値であり、これは「印刷

動作によって記録ヘッドから吐出されるインク量+フラッシング動作によって記録ヘッドから吐出されるインク量」に相当するようになされている。そして、インクフルの状態から前記したインクの吐出または排出による消費量を減算し、さらに、そこからクリーニングによるインク消費量を減算しても、インクの液面がサブタンク内の有効インク量よりも上のレベルとなるように制御される。この実施の形態においては、「サブタンク内の有効インク量」としては、図4に示すサブタンク7に形成されたインク導出口48を通る水平線よりも上になるように設定される。

【0092】

したがって、換言すれば“Ch*”は「サブタンク内の有効インク量-1回のクリーニング動作によって記録ヘッドから排出されるインク量」以下となるように設定される。この関係に設定することで、インクフル状態になされ、次の補給が行われる間での間に、印字やフラッシング動作によりインクが消費され、さらにクリーニング動作が1回実行されても、サブタンク内のインクの液面は、サブタンク7に形成されたインク導出口48を通る水平線よりも上のレベルとなる程度に残留する。したがって、前記したインクの消費によっても、サブタンク内の有効インク量以下に使い果たすことはなく、サブタンクから記録ヘッドに至るインク流路を空状態にして空気を侵入させるという問題を回避することができる。

【0093】

ここで、インク消費カウンタ109のカウントアップ値が、前記所定の値に達していない(N o)と判定された場合には、リターンされる。また、インク消費カウンタ109のカウントアップ値が、前記所定の値に達した(Y e s)と判定された場合には、サブタンク7へのインクの補給を実行するルーチンに進む。

【0094】

この実施の形態においては、前記したようにステップS13における液面検出の結果がローの状態であり、且つ、インク消費カウンタ109のカウントアップ値が所定の値以上に達した場合において、サブタンク7へのインクの補給を開始するようになされる。この様な論理積の条件を付帯させることにより、サブタンク7へのインク補給のインターバルを長くさせることができると共に、振動等の

要因によって発生するサブタンク内のインク量の誤検出を防止することができ、サブタンク 7 内のインク貯留量の管理精度を高めることができる。

【0095】

すなわち、例えばステップ S 13 における液面検出の結果のみで、サブタンク 7 へのインクの補給を開始させるように構成した場合においては、インクローの状態ではインクの補給が開始され、インク補給が開始されるとわずかな時間経過でインクフルが検出されてインクの補給が停止される。さらにわずかな時間経過後にはインクローの状態となるために、インクの補給動作が常時頻繁に繰り返されることになる。したがって、前記したようにインクローの状態となり、さらにサブタンク 7 内のインクの消費量が所定値まで進んだことを検証した状態で、初めてインクの補給を開始させる操作をなすことで、十分な時間間隔をもってインクの補給動作が繰り返されることになる。

【0096】

一方、例えばステップ S 18 に示すインク消費カウンタ 109 のカウントアップ値のみを利用して、サブタンク 7 へのインクの補給を開始させるように構成した場合においては、図 7 に示すインク消費量演算手段 107 における演算処理に多少の誤差が生ずることはやむおえず、したがって、インク消費カウンタ 109 のリセットおよびカウントアップの繰り返しによって、その誤差が累積し、サブタンク 7 のインク量が除々に増大してオーバーフロー状態に陥り、最悪の場合にはサブタンク 7 よりインクが漏出される結果を招く。またはサブタンク内のインクのレベルが除々に減少してサブタンク内を空状態にし、記録ヘッドに通ずるインク流路に空気が入り込むという事態を招来させることもある。

【0097】

前記したとおり、ステップ S 18 において、“Y e s”と判定された場合には、サブタンク 7 へのインクの補給を実行するルーチンに進む。ステップ S 18 に続くステップ S 19 においては、インクの補給に基づくサブタンクの液面を監視するための液面検出操作がなされる。この時点では、液面検出結果は殆どにおいてロー状態であり、ステップ S 20 において補給バルブ 26 が開弁され、メインタンク 9 からサブタンク 7 に対してインクの補給が開始される。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 2 1 においては液面ロー継続時間が、設定時間に達したか否かが検証される。換言すれば、ここではステップ S 2 0 において補給バルブ 2 6 が開弁した後の経過時間が図 7 に示した経時手段 1 1 2 によって計測される。この時点では、前記設定時間時間には達しておらず、N o と判定される。したがって、図 8 に示す (A) のループを経由して再びステップ S 1 9 に戻り、サブタンク 7 へのインクの補給状態が監視される。すなわち、ステップ S 1 9 からステップ S 2 1 のインク補給ルーチンが繰り返される。そして、ステップ S 1 9 において、サブタンク 7 のインク液面の状態がフル状態になったことが判定されると、ステップ S 2 2 に移行する。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 2 2 においては、前記補給バルブ 2 6 は閉弁される。そして、ステップ S 2 3 に示されたようにサブタンク 7 のインク消費カウンタ 1 0 9 がゼロリセットされる。また、ステップ S 2 4 においてインク消費カウンタ (最新) をカートリッジ残量カウンタから減算する操作が行われリターンされる。この減算操作は、前記したように、リセットされる直前 (最新) におけるサブタンクのインク消費カウンタ 1 0 9 による計数値が、前記メインタンク 9 の残量カウンタ 1 1 0 に送られて、メインタンクのインク残量を示す計数値から、サブタンクのインク消費カウンタ 1 0 9 による計数値が減算される。これによりメインタンク 9 におけるインクの残量を管理することができる。

【 0 1 0 0 】

一方、前記したように (A) のループを経由してサブタンク 7 へのインクの補給を監視している状態において、オーバフロー状態が検出された場合においては、すでに説明したステップ S 1 5 以降のルーチンに入り、各メインタンクに対する加圧空気の印加は停止され、各サブタンクに対するインクの補給動作を不可能な状態にする。そして、記録装置のメンテナンスが必要であることを示すエラー表示を表示手段 1 1 3 に表示するようになされる。

【 0 1 0 1 】

一方、前記したステップ S 2 1 において、液面ロー継続時間が設定時間以上経

過した (Y e s) と判定された場合には、サブタンク 7 へのインク補給時間が所定の設定時間に至ってもインクが十分に補給されないことを意味する。したがって、ステップ S 2 5 に進みインクカートリッジのインク残量が参照される。この場合、メインタンク 9 の残量カウンタ 1 1 0 の値が参照され、インクローである (Y e s) と判定されると、インクカートリッジ内のインクが不足していることになり、ステップ S 2 6 に示すように補給バルブ 2 6 が閉弁される。そして、ステップ S 2 7 に示すように補給停止フラグをセット状態とする。この場合、前記表示手段 1 1 3 には、インクカートリッジがインクアウト状態であることを示すエラー表示を行うことが望ましい。

【 0 1 0 2 】

また、前記ステップ S 2 5 において、メインタンク 9 の残量カウンタ 1 1 0 の値がインクローではない (N o) と判定された場合には、インク供給系が何らかの障害を受けてサブタンクに対してインクが補給されないものと見なすことができる。この場合には、前記表示手段 1 1 3 にインクの供給不良を示すエラー表示を行うことが望ましい。

【 0 1 0 3 】

なお、前記した実施の形態においては、前記インクカートリッジからサブタンクに至るインク補給路にインク補給バルブが配置され、当該インク補給バルブの開閉弁に応じて、サブタンクに対してインクが間欠的に補給されるように構成されている。しかしながら、この発明は前記したような特定の構成のみに適用されるだけでなく、例えばインクカートリッジからサブタンクに至るインク補給路にインク輸送用のポンプを備えるようにしてもよい。

【 0 1 0 4 】

また、前記した実施の形態においては、インクカートリッジに加圧空気を印加して、空気圧の作用によりインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するように構成されているが、本発明は、例えばインクカートリッジを重力方向の高所に配置して、水頭差によりサブタンクに対してインクを補給するように構成した記録装置にも適用することができる。

【 0 1 0 5 】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明にかかるサブタンクへのインク補給制御方法を採用したインクジェット式記録装置によると、インク量検出手段における検出状態がインクロー状態を示し、且つインク消費量カウンタが所定の積算計数値に達した場合において、インクカートリッジから前記サブタンクに対してインクが補給されるように構成したので、サブタンクへの頻繁なインクの補給の繰り返し動作を回避することができる。また、振動等の要因によって発生するサブタンク内のインク量の誤検出を防止することが可能となり、サブタンク内のインク量が常に一定の範囲内に制御され、継続して正常な印刷動作を実行することが保証される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したインクジェット式記録装置の基本構成を示した平面図である。

【図 2】

インクカートリッジから記録ヘッドに至るインク補給システムを示した模式図である。

【図 3】

サブタンクの一部の構成を割愛し、これを一面方向から見た状態の斜視図である。

【図 4】

同じくサブタンクを一面方向から見た状態の透視図である。

【図 5】

レリーフバルブを兼ねる圧力調整弁が圧力調整弁として機能している状態を示した一部断面図である。

【図 6】

同じくレリーフ動作がなされ大気開放状態を示した一部断面図である。

【図 7】

本発明にかかるサブタンクへのインク補給制御方法の実現手段の一部を構成す

る制御回路の例を示したブロック図である。

【図 8】

本発明にかかるサブタンクへのインク補給制御方法を実行する制御ルーチンを示したフローチャートである。

【図 9】

磁電変換素子が 1 つ備えられた場合においてインク量検出手段が誤検出する例を示した模式図である。

【図 1 0】

磁電変換素子が 2 つ備えられた場合においてインク量検出手段が誤検出する例を示した模式図である。

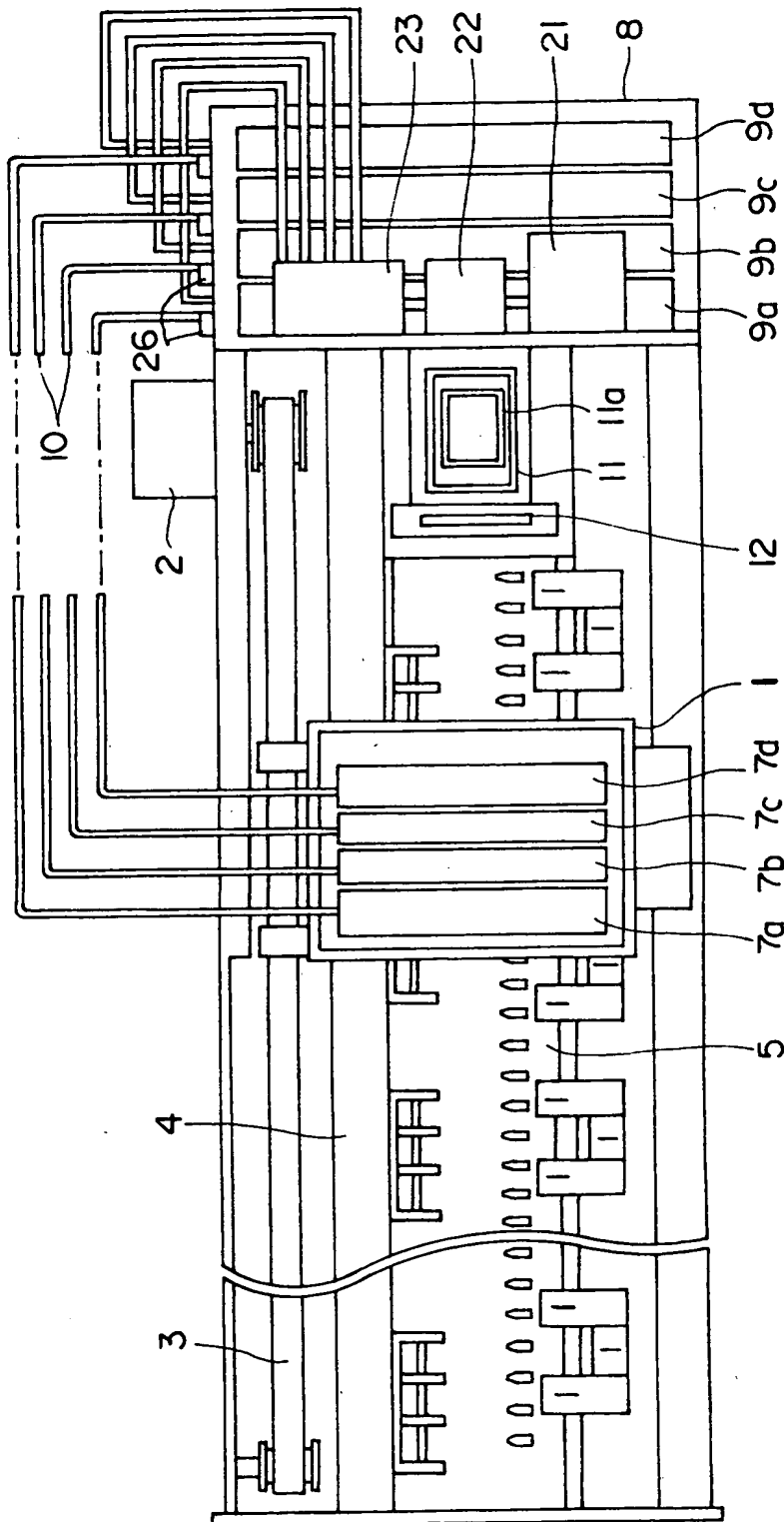
【符号の説明】

1	キャリッジ
6	記録ヘッド
7 (7 a , 7 b , 7 c , 7 d)	サブタンク
8	カートリッジホルダ
9 (9 a , 9 b , 9 c , 9 d)	メインタンク (インクカートリッジ)
1 0	インク補給路 (可撓性チューブ)
1 1	キャッピング手段
1 2	ワイピング手段
1 5	吸引ポンプ
2 1	空気加圧ポンプ
2 2	圧力調整弁
2 3	圧力検出器
2 4	インクパック
2 5	圧力室
2 6	インク補給バルブ
3 1	フロート部材
3 2	永久磁石
3 3 (3 3 a , 3 3 b)	磁電変換手段 (ホール素子)

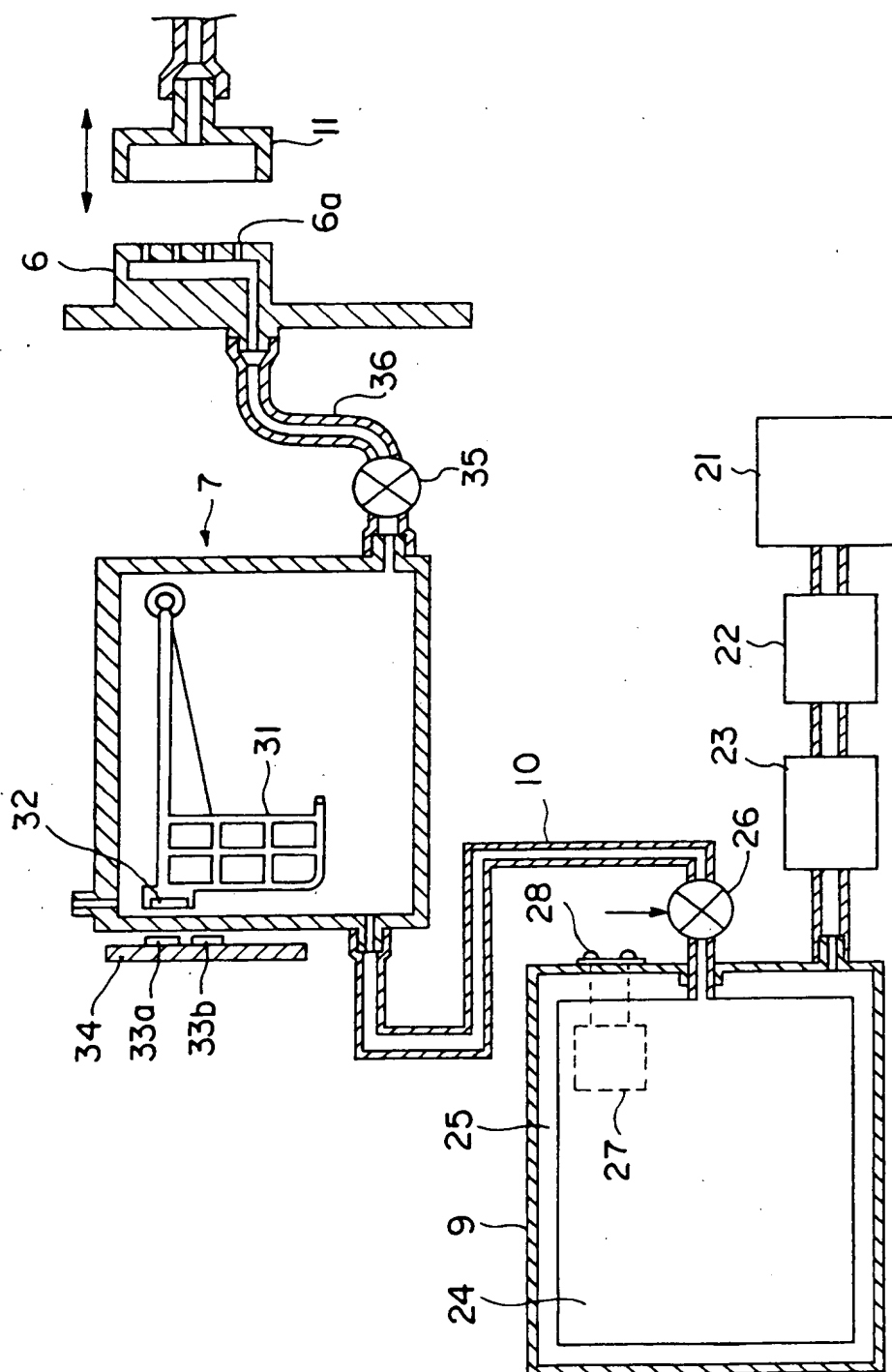
8 1	開閉弁ユニット
1 0 0	印刷制御手段
1 0 1	ヘッド駆動手段
1 0 2	フラッシング制御手段
1 0 3	クリーニング制御手段
1 0 4	クリーニング指令検知手段
1 0 5	ポンプ駆動手段
1 0 7	インク消費量演算手段
1 0 8	係数設定手段
1 0 9	サブタンクのインク消費カウンタ
1 1 0	メインタンクの残量カウンタ
1 1 1	書き込み読み出し手段
1 1 2	計時手段
1 1 3	表示手段

【書類名】 図面

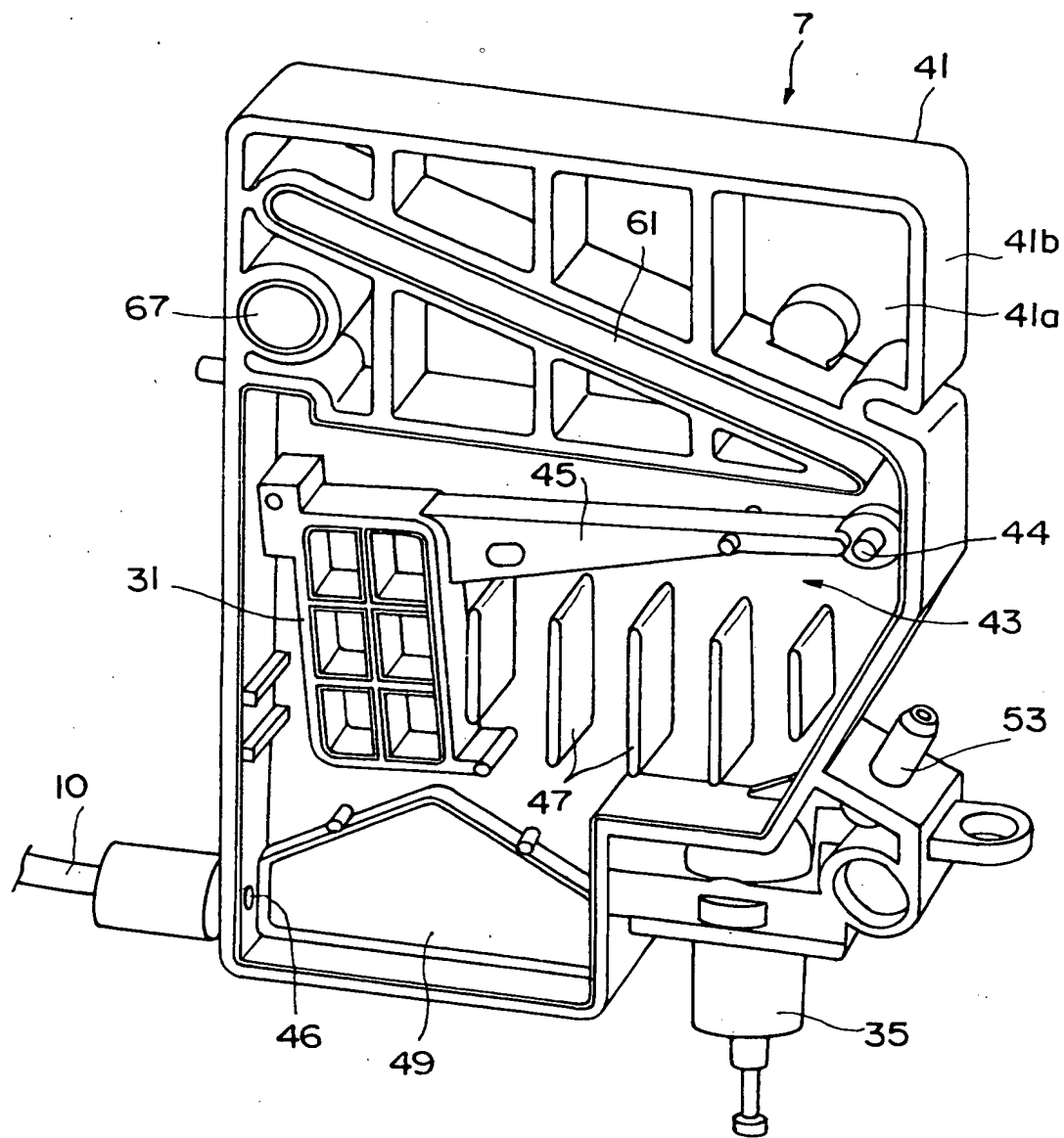
【図 1】



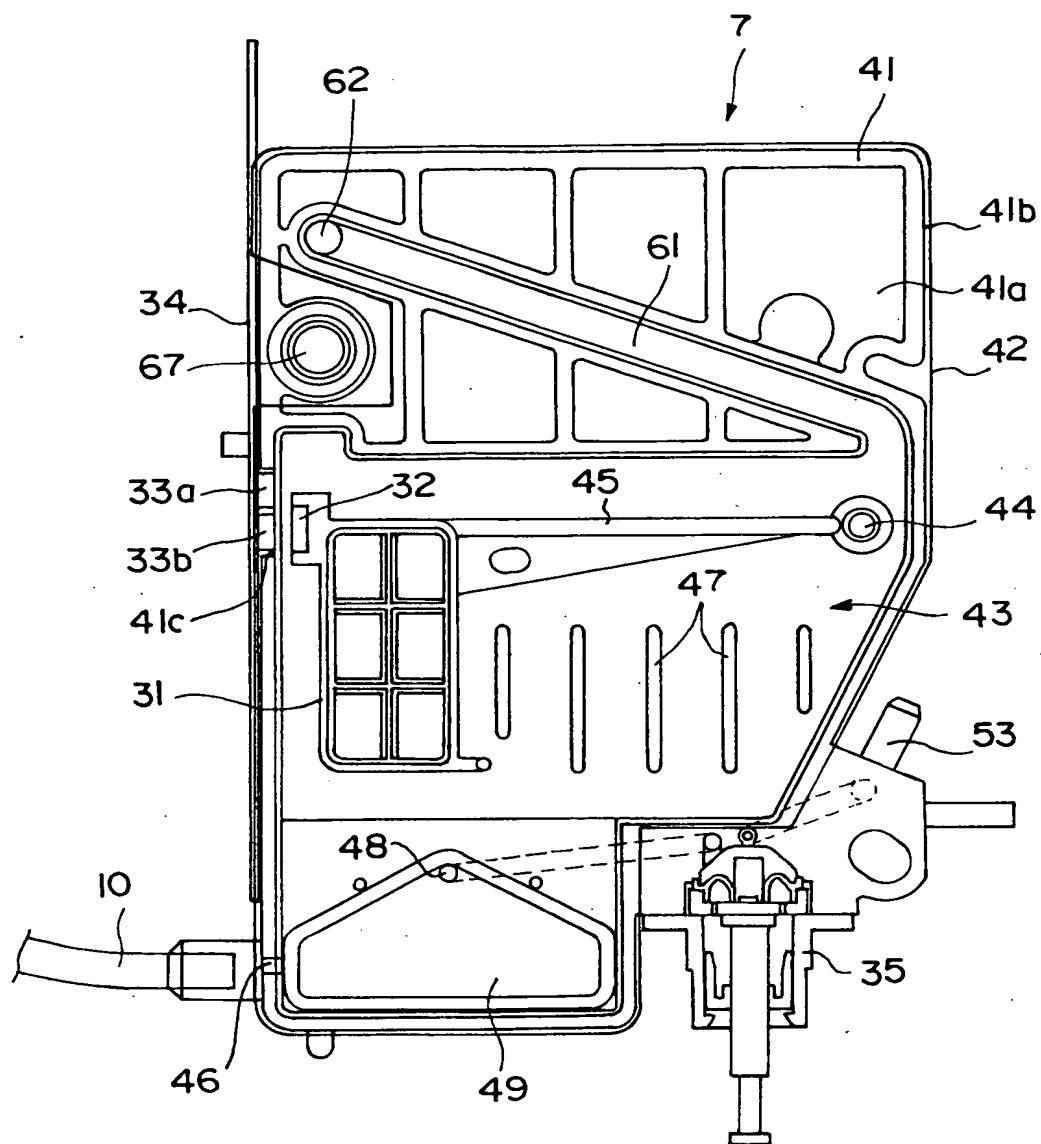
【図 2】



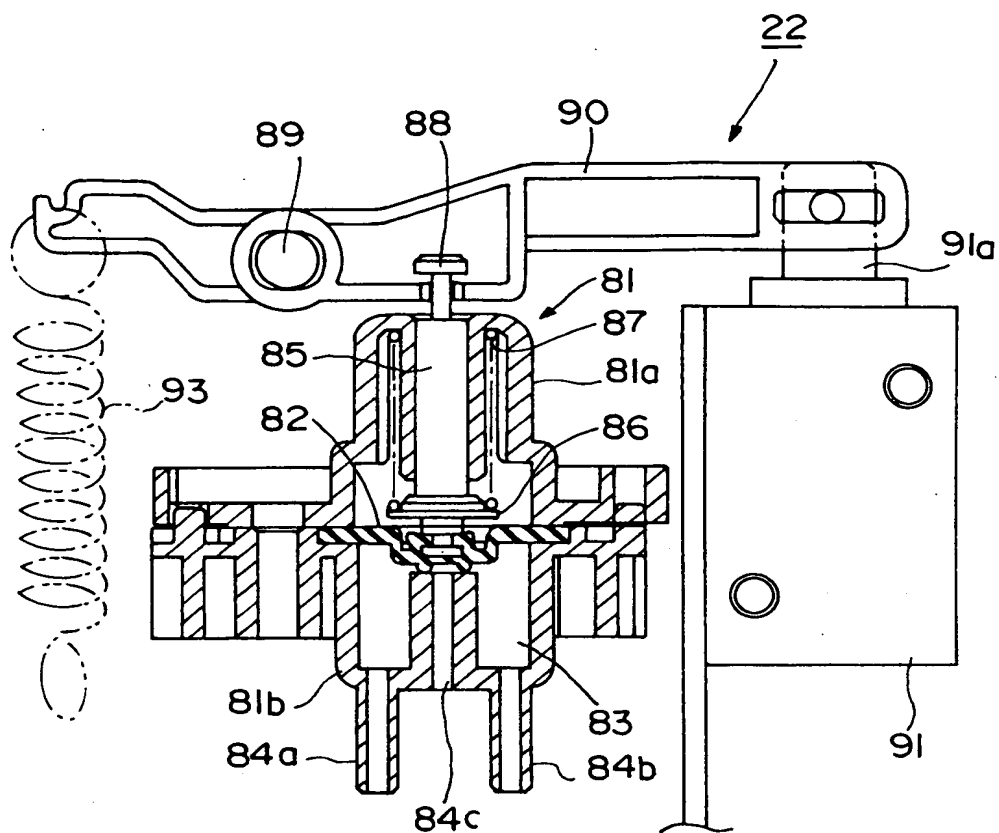
【図 3】



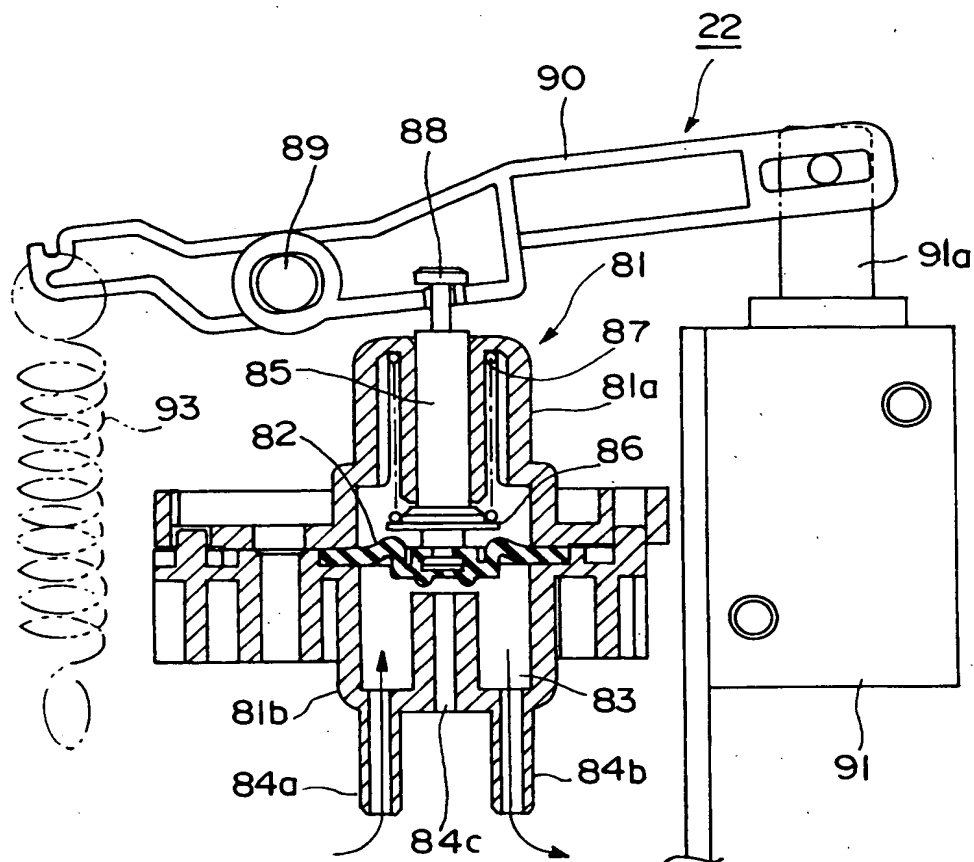
【図4】



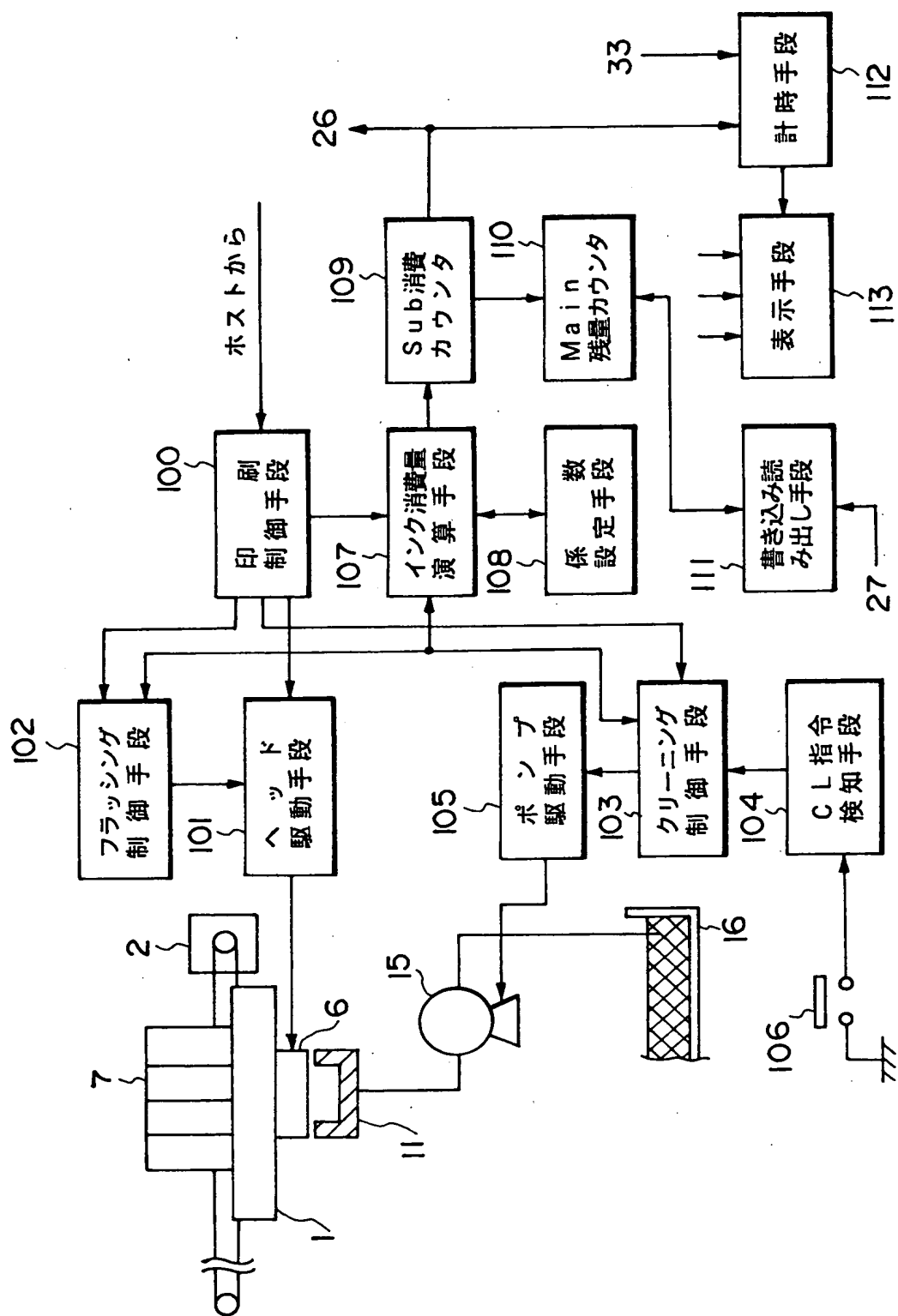
【図 5】



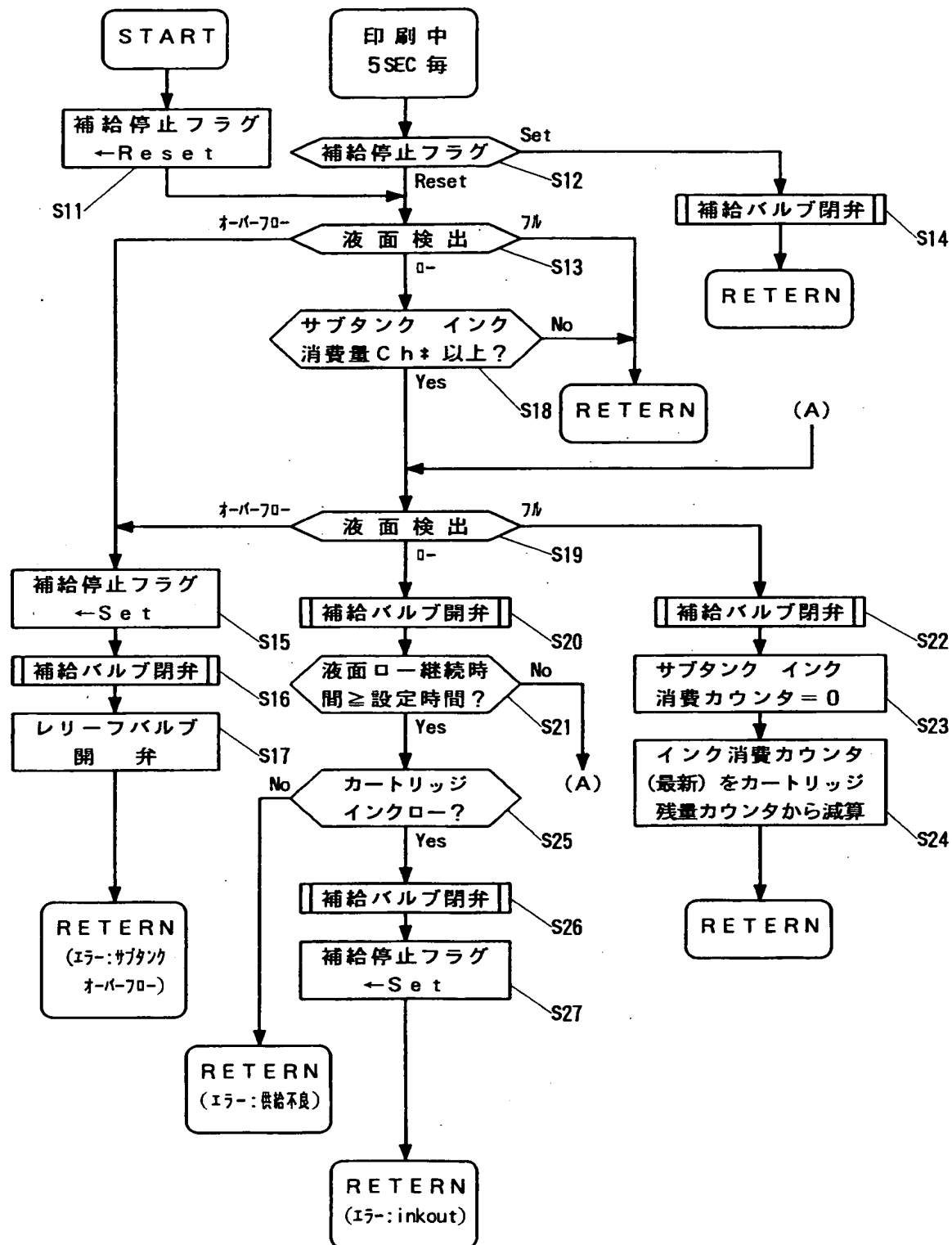
【図 6】



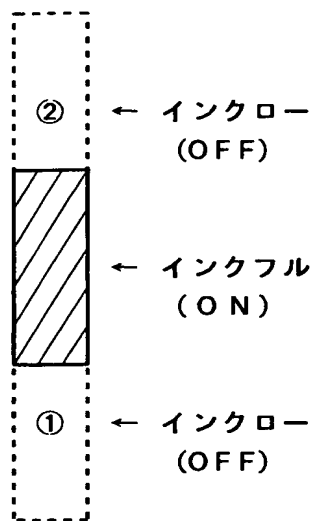
【図 7】



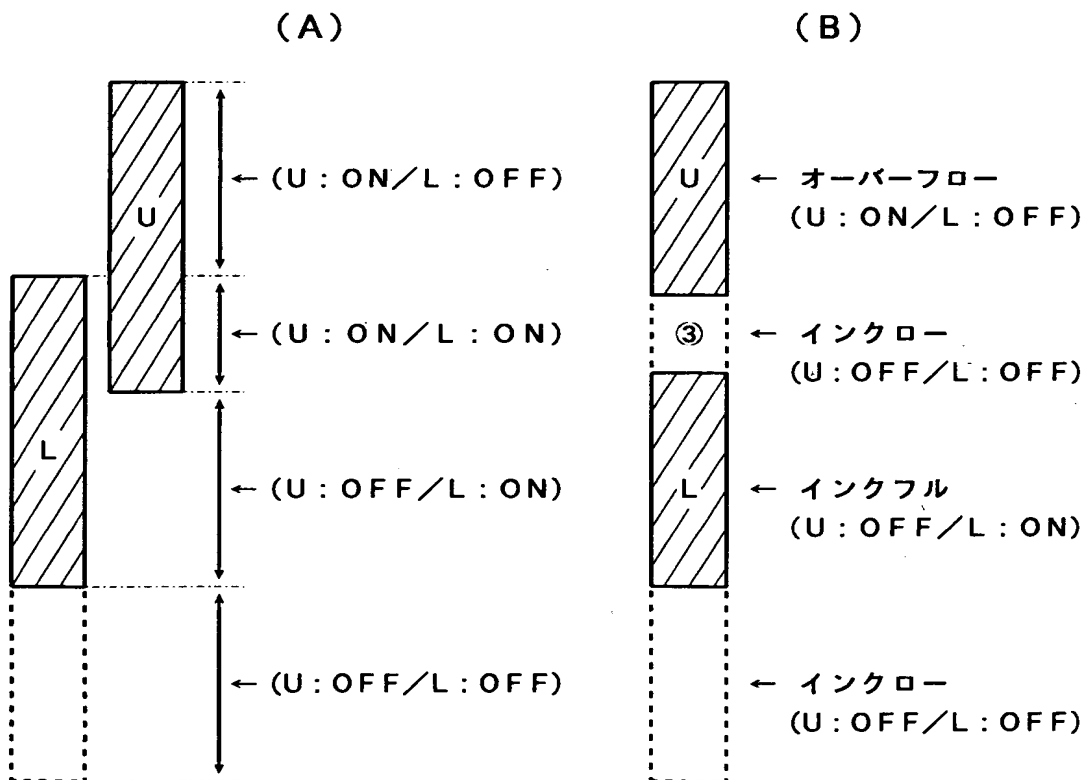
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サブタンクへの頻繁なインクの補給の繰り返し動作を回避し、且つ振動等によるサブタンク内のインク量の誤検出を避けるようにすること。

【解決手段】 インクカートリッジ 9 より、キャリッジ上に搭載されたサブタンク 7 に対してインク補給チューブ 1 0 を介してインクが補給される。サブタンク 7 には永久磁石 3 2 が装着されたフロート部材 3 1 と、ホール素子 3 3 a, 3 3 b からなるインク量検出手段が配置されている。また、記録ヘッド 6 から吐出もしくは排出されたインク量を積算計数するインク消費量カウンタとが具備されており、前記インク量検出手段における検出状態がインクロー状態を示し、且つインク消費量カウンタが所定の積算計数値に達した場合において、前記インクカートリッジから前記サブタンクに対してインクが補給されるように動作する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社